مجله پژوهش‌های به زراعی
جلد ۷، شماره ۱، بهار ۱۳۹۴

مجله پژوهش‌های به زراعی

ارزیابی تغییرات طول روز و فنولوژی رشد ارقام سویا در تاریخ‌های مختلف کاشت در ساری

عباس قنبری مالیدره[1*]، غلامرضا جانباز قبادی[1]، سلمان دستان[2]، عزیزاله شهیدی‌فر[3]

۱- گروه کشاورزی، واحد جویبار، دانشگاه آزاد اسلامی، جویبار، ایران
۲- بخش علوم کشاورزی، دانشگاه پیام نور، تهران، ایران
۳- معاونت بهبود تولیدات گیاهی، سازمان جهاد کشاورزی، مازندران، ایران

تاریخ دریافت: ۹۳/۱۲/۱۲ تاریخ پذیرش: ۹۴/۴/۲۵

چکیده

زمان شروع گلدهی و طول دوره رشد ارقام سویا به تغییرات طول روز و دما در تاریخ‌های کاشت بستگی دارد. هدف از اجرای این تحقیق بررسی تغییرات طول روز و فنولوژی رشد ارقام سویا در تاریخ‌های مختلف کاشت بود. این آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار در مزرعه تحقیقاتی دشت‌ناز ساری در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. تاریخ‌های کاشت ۲۶ اردیبهشت، ۹ و ۲۴ خرداد، ۸ و ۲۳ تیر ماه به‌عنوان عامل اصلی و ارقام ۰۳۲، تلار و جی‌کا به‌عنوان عامل فرعی در نظر گرفته شدند. نتایج نشان داد، ، حداکثر و حداقل طول دوره رشد، طول دوره رشد رویشی، تعداد روز تا پایان گلدهی، طول دوره گلدهی، طول دوره زایشی و طول دوره پر شدن دانه به‌ترتیب در تاریخ‌های کاشت ۲۶ اردیبهشت و ۲۳ تیرماه حاصل گردید. رقم ۰۳۲ دارای کم‌ترین طول دوره رشد، طول دوره رشد رویشی، تعداد روز تا پایان گلدهی و طول دوره گلدهی بود. همچنین، ارقام تلار و جی‌کا دارای بیش‌ترین طول دوره رویشی، طول دوره زایشی، تعداد روز تا پایان گلدهی و طول دوره گلدهی بودند که از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. به‌طور کلی با تأخیر در تاریخ کاشت، طول دوره رشد رویشی و زایشی و طول روز بحرانی کاهش یافت. طول روز بحرانی در ارقام متفاوت بود و با تأخیر در تاریخ‌های کشت و ارقام دارای روند کاهشی بود. لذا، حساسیت به طول روز رقم ۰۳۲ زیاد و در رقم جی‌کا کم بود که با تأخیر در کاشت افزایش یافت.

واژه‌های کلیدی: ارقام، تاریخ کاشت، سویا، فنولوژی

* نگارنده مسئول (aghanbarym@yahoo.com)

Archive of SID
www.SID.ir

مقدمه

تعیین تاریخ کاشت برای مناطق مختلف جهت استفاده از پتانسیل هر منطقه از اهمیّت ویژه‌ای در برنامه‌ریزی و مدیریت‌های زراعی برخوردار است، عملکرد، گلدهی و رسیدن سویا تحت تأثیر فتوپرودیسم یا طول روز و شب است. ارقام سویا از نظر دوره رسیدگی بسیار متفاوت هستند و این دامنه بین ۷۵ تا ۲۰۰ روز متغییر است. زمان کاشت سویا با توجه به دمای خاک و طول روز تعیین می‌شود. زمان رسیدن در مناطق سازگار برای هر رقم به زمان کشت بستگی ندارد و شرایط دمایی و رطوبتی می‌تواند زمان طبیعی رسیدن را به‌طور قابل توجهی تغییر دهد (خواجه‌پور، ۱۳۸۸). درک اثرمتقابل دما و فتوپریود در کنترل فرآیند گلدهی یکی از مشکلات کلیدی در رشد و تولید سویا است. دانستن و تشخیص این اثر متقابل اغلب در تعیین رقم، تاریخ کاشت، پیش‌بینی تاریخ گلدهی، تاریخ رسیدگی و عملکرد نهایی سویا اثر دارد (Zhang *et al.*, 2001).

صلاحی و همکاران (۱۳۸۶) در بررسی اثر تاریخ‌های کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا رقم ویلیامز در منطقه گرگان گزارش نمودند، ۱۵خرداد مناسب‌ترین تاریخ کاشت سویا رقم ویلیامز در منطقه گرگان است، چون تعداد غلاف در ساقه اصلی و فرعی و تعداد کل غلاف در بوته و عملکرد دانه در این تاریخ کاشت، بالاترین مقدار را به خود اختصاص داد. زینعلی و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی اثر تاریخ کشت بر مراحل رشدی سویا به این نتیجه رسیدند که تاریخ کشت سویا به‌طور معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و عملکرد دانه تأثیر گذاشت. هاشمی‌جزی (۱۳۸۰) در بررسی تأثیر تاریخ کاشت در مراحل نمو، رشد و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی ۵ رقم سویا گزارش نمود، با تأخیر در کاشت، تعداد روز از سبز شدن تا گلدهی، ارتفاع بوته، ارتفاع اولین غلاف از سطح خاک، تعداد شاخه فرعی، شاخص برداشت و عملکرد دانه ارقام مورد بررسی کاهش ولی فاصله زمانی از گلدهی تا رسیدگی فیزیولوژیکی افزایش یافت. در تحقیقی دیگر، طالشی و همکاران (۱۳۸۱) در مطالعات خود در منطقه نکا اظهار داشتند، تاریخ کاشت ۳۰ تیر با استفاده از رقم ویلیامز بالاترین عملکرد دانه را ایجاد کرد. فاطمی‌نقده و سروش‌زاده (۱۳۸۰) نیز دریافتند که تأخیر در کاشت سبب افزایش درصد پروتئین و کاهش درصد روغن شد. خادم‌حمزه و همکاران (۱۳۸۳) اظهار داشتند، تأخیر در کاشت باعث کاهش ارتفاع گیاه، ارتفاع اولین گره از سطح زمین و عملکرد دانه می‌شود. مبلغی و همکاران (۱۳۹۰) نیز در تحقیق خود گزارش کردند که تأخیر در کاشت سبب می‌شود، گیاه تعداد روز تا رسیدگی کوتاهتری را طی کرده، کم‌تر به رشد رویشی خود پرداخته و زودتر به مرحله گلدهی برسد. هم‌چنین، طول دوره گلدهی گیاه نیز کم شده و در نهایت باعث کاهش عملکرد می‌شود. دیگر محققان دریافتند که با تأخیر در تاریخ کاشت میزان عملکرد دانه کاهش یافت، بیش‌ترین و کم‌ترین مقدار عملکرد دانه به‌ترتیب مربوط به تاریخ کاشت ۲۵ خرداد با ۳۵۹۳ کیلوگرم در هکتار و تاریخ کاشت ۱۰ مرداد با ۲۶۰۹ کیلوگرم در هکتار بود (رزمی، ۱۳۸۹). در مطالعه‌ای دیگر در شرایط آب و هوایی دزفول گزارش شد که تاریخ کاشت اواخر خرداد ماه مناسب‌ترین تاریخ کاشت برای ارقام متوسطرس سویا در این منطقه بود. به‌نظر می‌رسد کاشت در این تاریخ موجب انطباق بهتر مراحل نمو و رشد سویا با شرایط محیطی شد (فرهنگ‌آسا و همکاران، ۱۳۸۹).

Stewart *et al* (2003) نشان داد، ند، دمای بالای انتهای فصل رشد می‌تواند عملکرد را کاهش دهد، زیرا گلدهی در دمای بالاتر از ۲۷ درجه سانتی‌گراد محدود می‌شود. زمانی که تاریخ کشت توسط شرایط آب و هوایی به تأخیر نمی‌افتد، اطلاعات

Archive of SID

www.SID.ir

راجع به واکنش گیاهان زراعی نسبت به تاریخ کاشت، برای تصمیم‌گیری که کدام گیاه ابتدا و کدام گیاه پس از آن کشت شود، بسیار مفید می‌باشد (Burris *et al.*, 2006). در بررسی واکنش صفات رویشی و زایشی ۱۴ ژنوتیپ سویا در شمال آمریکا گزارش شد، با تأخیر در کاشت، کاهش خطی عملکرد دانه معادل ۱۷ کیلوگرم در هکتار در روز در سال ۲۰۰۳ و ۴۳ کیلوگرم در هکتار در روز در سال ۲۰۰۴ مشاهده شد (Bastidas *et al.*, 2008). Zamankhan *et al* (2001) در بررسی اثر تاریخ‌ها و تراکم‌های کاشت بر محتوای روغن و پروتئین انواع مختلف سویا گزارش نمودند، سویاهای دیر کاشت محتوای پروتئین بیش‌تری در مقایسه با سویاهای زود کاشت دارند، این مسأله کاملاً با محتوای روغن ارتباط معکوس دارد. Pedersen (2004) با انجام آزمایشی بیان داشتند، تاریخ کاشت زودتر سبب افزایش تعداد بذر، تعداد غلاف و شاخص برداشت می‌شود، ولی تعداد بذر در هر غلاف در مقایسه با تاریخ کاشت دیرتر کاهش می‌یابد. به‌طور کلی رشد رویشی بیش‌تر و عملکرد بالاتر به تاریخ کاشت‌های زود نسبت داده می‌شود که تأخیر در کاشت باعث کاهش تعداد غلاف، تعداد دانه و وزن دانه‌ها در کل گیاه و ساقه اصلی و عملکرد در سویا گردید (Perez, 2007). اگرچه تحقیقات متعددی در مورد تاریخ‌های کشت ارقام سویا گزارش شده است ولی تأثیر تغییرات طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت در طول دوره مراحل رشد سویا گزارش نشده است. محدودیت اصلی کشت و تولید سویا در شمال ایران در تناوب بودن مزرعه با گیاهان دیگری است که باعث تأخیر در کشت سویا می‌شوند. لذا، باید تاریخ کاشت اصلی ارقام این گیاه با توجه به طول روز تعیین گردد. بنابراین، هدف این تحقیق ارزیابی تغییرات طول روز و فنولوژی رشد ارقام سویا در تاریخ‌های مختلف کاشت در منطقه ساری بود.

مواد و روش‌ها

این تحقیق در مزرعه تحقیقاتی واقع در دشت‌ناز ساری با عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۳۷ دقیقه شمالی و طول جغرافیایی ۵۳ درجه و ۱۱ دقیقه شرقی و با ارتفاع ۱۲/۵ متر از سطح دریا در سال ۱۳۹۰ اجرا شد. آزمایش به‌صورت کرت‌های خرد شده در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار انجام شد. تاریخ کاشت به‌عنوان عامل اصلی در ۵ سطح به صورت ذیل در نظر گرفته شد:

T_1: ۱۵ اردیبهشت (کشت بهاره سویا در اراضی که به صورت آیش مانده است).

T_2: ۳۰ اردیبهشت (بعد از کشت کلزا در اراضی که به صورت کلزا زودرس زمستانه کشت شده است).

T_3: ۱۴ خرداد (بعد از کشت کلزا در اراضی که به صورت کلزا دیررس زمستانه کشت شده است).

T_4: ۲۸ خرداد (بعد از کشت جو و گندم زودرس در اراضی که به صورت زمستانه کشت شده است).

T_5: ۱۳ تیر (بعد از کشت گندم دیررس در اراضی که به صورت زمستانه کشت شده است). به علت بارندگی در ۱۴ تا ۲۰ اردیبهشت، تاریخ کشت‌ها با ۱۰ روز تأخیر از ۲۶ اردیبهشت شروع شد. سه رقم سویای جی‌کا، ۰۰۳۲ و تلار به عنوان عامل فرعی درنظر گرفته شدند.

محاسبه طول روز بر اساس فرمول کسلینگ انجام شد که ابتدا، زاویه میل خورشیدی از طریق فرمول زیر محاسبه گردید:

$$\delta = \sin [((n - 70)/365)*360] * 23.44$$

در این فرمول n تعداد روز از سال که اول ژانویه را با ۱ و سی ویکم دسامبر را برابر با ۳۶۵ نشان می‌دهند (Jan 1=1, Dec 31=365) و واحد آن درجه است). سپس طول روز با فرمول زیر محاسبه گردید:

$$H = \arccos [-\tan(\varphi) \tan(\delta)] / 7.5$$

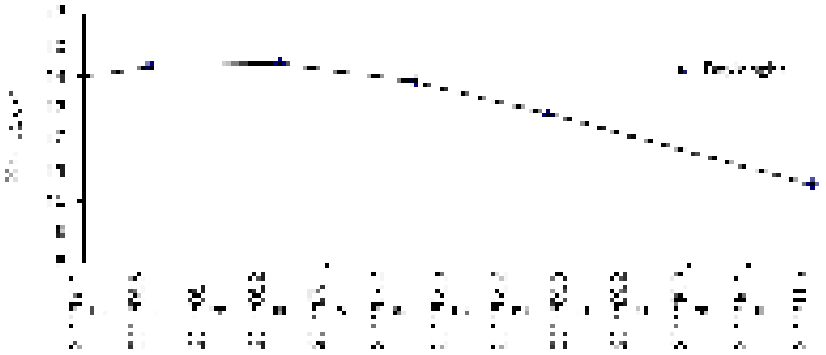
در این فرمول δ برابر زاویه میل خورشیدی، H برابر ساعت طول روز و φ عرض جغرافیایی محل اجرای آزمایش است و یا از طریق زیر نیز قابل محاسبه می‌باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

$$D=Tg\emptyset\times Tg\delta$$

Ø عرض جغرافیایی و ð میل خورشیدی از طریق نمودار آنالمل تعیین شد. از Cotg D را برای محاسبه طول روز استفاده گردید.



شکل ۱- تغییرات طول روز طی دوره رشد سویا در محل اجرای آزمایش

با توجه به شکل ۱ که تغییرات طول روز در محل آزمایش را نشان می‌دهد. طول روز در محل آزمایش از زمان مناسب شروع کشت سویا (از نظر دما) که برابر ۱۵ اردیبهشت ۱۳۹۰ (زمان تاریخ کشت اول) با طول روز ۱۴/۰۱ ساعت و تا مرحله برداشت در آخرین تاریخ برداشت که برابر ۱۰ آبان ماه بود، برابر ۱۰/۵۳ ساعت شد. و بیشترین طول روز در منطقه در این عرض جغرافیایی ۱۴/۴۸ ساعت بود که ۹ روز ادامه داشت و از ۲۷ خرداد ماه آغاز و تا ۴ تیر ماه ادامه داشت و سپس تا مرحله برداشت طول روز روند کاهشی نشان داد، .

جدول ۱- تغییرات آماره‌های هواشناسی در طی دوره رشد سویا در منطقه دشت‌ناز ساری در سال ۱۳۹۰

ماه‌ها	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	شهریور	مهر	آبان
میانگین حداقل دما	۱۴/۳	۲۰/۶	۲۴/۲	۲۳/۱	۲۰/۷	۱۸/۰	۱۰/۲۴
میانگین حداکثر دما	۲۳/۱	۳۱/۵	۳۴/۲	۳۴/۸	۳۱/۶	۲۷/۹	۲۱/۷
میانگین متوسط دما	۱۸/۷	۲۶/۰	۲۹/۲	۲۹/۰	۲۶/۱	۲۲/۹	۱۶/۰
مجموع تبخیر ماهانه (میلی‌متر)	۱۰۰/۴	۲۱۵/۳	۲۲۷/۸	۲۳۵/۹	۱۶۹/۷	۱۲۰	۶۲/۶
مجموع بارندگی ماهانه (میلی‌متر)	۳۷/۷	۰/۳	۲/۶	۴	۲۳/۸	۳۶/۲	۱۸/۱
میانگین رطوبت نسبی (درصد)	۸۱	۷۰	۷۱	۶۷	۷۱	۷۴	۷۴

ابتدا قبل از کشت، نمونه‌برداری خاک از عمق صفر تا ۳۰ سانتی‌متر انجام شد. بر این اساس خاک محل آزمایش لوم رسی بود. در این آزمایش میزان نیتروژن، فسفر و پتاسیم خاک مورد آزمایش، اندازه‌گیری شد تا میزان نیاز کودی گیاه در طی دوره رشد تعیین گردد. خاک دارای pH برابر ۷/۵، هدایت الکتریکی ۰/۱۸ میلی‌موس بر سانتی‌متر، ماده آلی برابر ۱/۶ درصد و غلظت فسفر و پتاسیم قابل جذب به‌ترتیب برابر با ۱۲ و ۱۲۸ میلی‌گرم در کیلوگرم و نیتروژن کل آن برابر ۰/۲۲ درصد بود. سپس برای تأمین نیاز کودی به ترتیب ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن پایه از منبع اوره و۱۰۰ کیلوگرم در هکتار فسفر و پتاس به ترتیب از منبع سوپر فسفات تریپل و سولفات پتاسیم مورد استفاده قرار گرفت. همه کودها قبل از کاشت با خاک مخلوط شدند ولی نصف کود نیتروژن به‌صورت دستپاش در

Archive of SID

www.SID.ir

کرت‌های دارای مساحت ۲۰ متر مربع مصرف شد. در طی دوره رشد با توجه به عدم بارندگی مناسب موجود در منطقه، آبیاری بارانی به‌صورت یکسان صورت گرفت. در همه کرت‌ها، مبارزه با آفات، بیماری‌ها و علف‌های هرز برای کرت‌ها از کاشت تا برداشت در دوره رشد یکسان بود. عملیات کاشت، داشت و برداشت بر اساس دستورالعمل زراعت سویا انجام شد.

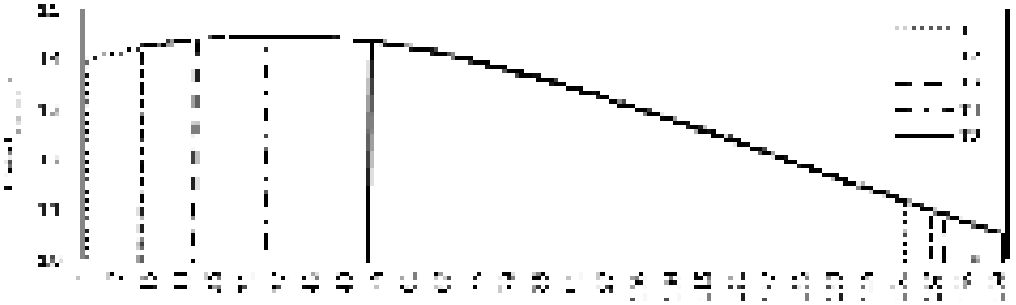
جدول ۲- تغییرات طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت سویا در منطقه دشت‌ناز ساری در سال ۱۳۹۰

تاریخ کاشت	طول روز	تاریخ شروع گلدهی	طول روز	تاریخ رسیدگی یا برداشت	طول روز
اول (۲۶ اردیبهشت)	۱۴/۰۱	۲۳ تیر	۱۴/۲۶	۲۱ مهر	۱۱/۲۱
دوم (۹ خرداد)	۱۴/۲۵	۶ مرداد	۱۳/۹۴	۲۷ مهر	۱۰/۹۹
سوم (۲۴ خرداد)	۱۴/۴۱	۱۲ مرداد	۱۳/۷۷	۲۹ مهر	۱۰/۹۱
چهارم (۸ تیر)	۱۴/۴۸	۲۰ مرداد	۱۳/۵۳	۵ آبان	۱۰/۷
پنجم (۲۳ تیر)	۱۴/۳۶	۲ شهریور	۱۳/۰۹	۱۰ آبان	۱۰/۵۳

صفات طول دوره رشد، طول دوره رویشی، تعداد روز تا پایان گلدهی، طول دوره گلدهی، طول دوره زایشی و طول دوره پر شدن دانه اندازه‌گیری شدند. تجزیه و تحلیل داده‌های حاصل از این آزمایش با نرم‌افزار آماری MSTAT-C انجام شد. مقایسات میانگین بر اساس آزمون دانکن در سطح پنج درصد انجام صورت گرفت.

نتایج و بحث

یافته‌های شکل ۲ نشان می‌دهد که طول دوره رشد در ارقام سویا از کاشت تا رسیدگی در تاریخ‌های مختلف کاشت در دامنه ۱۱۶ تا ۱۵۱ روز متغیر بود که با تأخیر در کاشت، طول دوره رشد روند کاهشی را نشان داد، . در مرحله کاشت، طول روز در تاریخ‌های کاشت ۲۶ اردیبهشت، ۹ و ۲۴ خرداد و ۸ و ۲۳ تیر به‌ترتیب برابر ۱۴/۲۴، ۱۳/۹۱، ۱۳/۷۴، ۱۳/۵۰ و ۱۳/۰۵ ساعت بود. همچنین، برای مرحله برداشت، طول روز در تاریخ‌های کاشت اول تا پنجم به‌ترتیب ۱۱/۲۱، ۱۰/۹۹، ۱۰/۹۱، ۱۰/۷ و ۱۰/۵۳ ساعت بود. تفاوت تأخیر در تاریخ کاشت در مقایسه با تفاوت تأخیر در تاریخ برداشت سویا برای تاریخ کشت اول با تاریخ کشت دوم ۱۱ روز در مقابل ۵ روز، تاریخ کشت سوم ۲۱ روز در مقابل ۱۳ روز، تاریخ کشت چهارم ۳۴ روز در مقابل ۲۰ روز و تاریخ کشت پنجم ۵۳ روز در مقابل ۳۴ روز بود که تأخیر در برداشت به‌ترتیب ۶، ۱۲، ۱۴ و ۲۱ روز تعیین گردید.

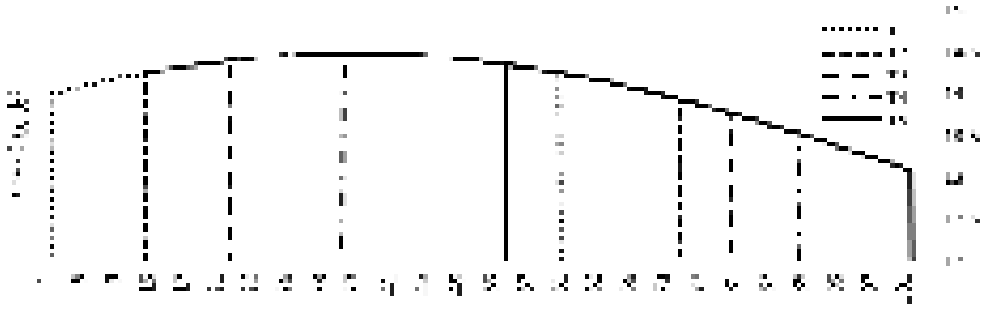


شکل ۲- روند تغییرات طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت از مرحله کاشت تا برداشت

Archive of SID

www.SID.ir

یافته‌های شکل ۳ روند تغییرات طول روز از کاشت تا شروع مرحله گلدهی را در تاریخ‌های کاشت نشان می‌دهد. با تأخیر در کاشت، شروع مرحله گلدهی سریع‌تر اتفاق افتاد که نشان‌دهنده کاهش طول دوره رشد رویشی یعنی از کاشت تا شروع گلدهی در همه تاریخ‌های کاشت بود. تعداد روزها از کاشت تا مرحله گلدهی در تاریخ‌های کشت ۲۶ اردیبهشت، ۹ و ۲۴ خرداد و ۸ و ۲۳ تیر به‌ترتیب برابر با ۶۰، ۶۳، ۵۹، ۵۴ و ۴۸ روز بود. تاریخ کشت دوم با ۶۳ روز بیش‌ترین طول دوره رشد رویشی را داشت. اما نکته مهم افزایش تعداد روز از کاشت تا شروع گلدهی در تاریخ کشت دوم نسبت به تاریخ کشت اول است که نشان‌دهنده مطلوب بودن تاریخ کشت دوم می‌باشد و بالا بودن دمای هوا بیش‌تر از دمای حداکثر، رشد گیاه را توسعه داده است. تفاوت تأخیر در تاریخ کاشت در مقایسه با تفاوت تأخیر در تاریخ شروع گلدهی سویا برای تاریخ کشت اول با تاریخ کشت دوم، ۱۱ روز در مقابل ۱۴ روز، تاریخ کشت سوم ۲۱ روز در مقابل ۲۱ روز، تاریخ کشت چهارم ۳۴ روز در مقابل ۲۹ روز و تاریخ کشت پنجم ۵۳ روز در مقابل ۴۲ روز بود. کوتاه شدن طول روز به ویژه در تاریخ‌های کشت چهارم و پنجم فرصت کافی به گیاه سویا جهت ذخیره مواد فتوسنتزی و رشد رویشی کافی را نمی‌دهد و گیاه بدون اندوخته غذایی کافی و رشد رویشی مناسب به مرحله گلدهی می‌رود. در ضمن به‌علت افزایش طول روز و بالا بودن دمای هوا در تاریخ‌های کشت تأخیری، میزان درجه حرارت تجمع یافته بیش‌تر شد و گیاه سویا مراحل نموی را سریع‌تر طی نمود.



شکل ۳- روند تغییرات طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت از مرحله کاشت تا شروع گلدهی سویا

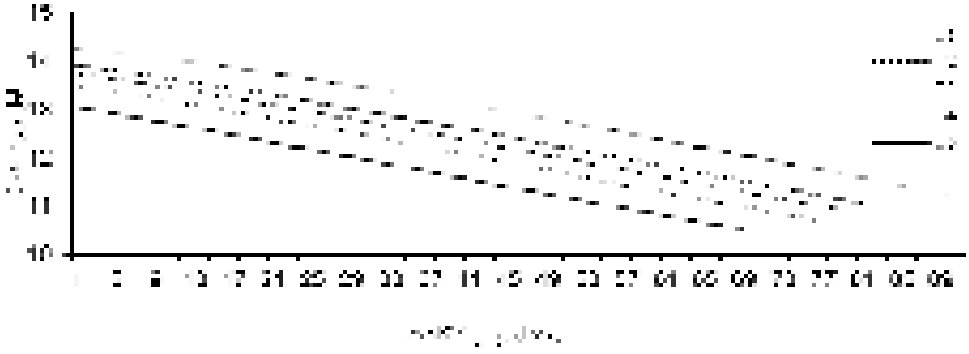
Rao & mendham (1991) نیز اظهار داشتند، یاز جمله عواملی کهرشد و عملکرد دانه گیاه زراعی را تحت تأثیر قرار می دهد، تاریخ کاشت است. در تعیین تاریخ کاشت مطلوب یک رقم در هر منطقه باید مواردی مثل درجه حرارت محیط و خاک در زمان کاشت و همچنین اجتناب از هم‌زمانی وقوع گلدهی با گرما مدنظر قرار گیرد. طول روزهای بلند در تاریخ کشت اول، شروع گلدهی سویا را به تأخیر انداخت و دوره رشد رویشی را افزایش داد و در نتیجه ارتفاع گیاه سویا افزایش یافت و تولید برگ نیز افزایش یافت. با کوتاه شدن روزها، ارقام سویا وارد مرحله گلدهی شدند ولی تولید شاخه‌های فرعی در تاریخ‌های کاشت آخر افزایش یافت، هرچند در تاریخ کشت اول به‌علت افزایش رشد رویشی و رقابت درون تاج‌پوشش تولید شاخه فرعی کاهش و تولید برگ و ارتفاع گیاه افزایش یافت. در تاریخ کشت‌های زود هنگام، گیاه سویا با وزن ماده خشک ساقه و برگ بیش‌تری وارد مرحله رشد زایشی و تولید غلاف شد ولی در تاریخ‌های کاشت تأخیری وزن ماده خشک گیاه سویا کم بوده و با حداقل رشد رویشی گیاه وارد مرحله رشد زایشی گردید.

طبق یافته‌های شکل ۳ می‌توان دریافت که در همه ارقام و تاریخ‌های کشت، بعد از کوتاه شدن طول روز، ظهور گل و شروع مرحله گلدهی اتفاق افتاد که

www.SID.ir

با توجه به روز کوتاه بودن سویا یک نتیجه مطلوب و مورد تأیید است. هم‌چنین، تا قبل از ۴ تیر ماه به‌دلیل این‌که روزها در حال بلند شدن بود، هیچ‌گونه گلدهی برای ارقام در تاریخ‌های کشت مشاهده نشد. طول روز بحرانی در ارقام یکسان نبود به طوری‌که در همه تاریخ‌های کشت، رقم تلار دارای طول روز بحرانی بالاتری نسبت به ۰۳۲ و جی‌کا بود. تفاوت زمان شروع گلدهی برای ارقام در تاریخ‌های کاشت بین ۱ تا ۵ روز مختلف بود. در همه تاریخ‌های کاشت رقم ۰۳۲ بین ۱ تا ۳ روز از تلار و جی‌کا (۴ تا ۵ روز) زودتر وارد مرحله گلدهی شد. این فواصل در ارقام با تأخیر در کاشت به هم نزدیک‌تر شد، به طوری‌که در تاریخ کشت آخر، اختلاف بین ارقام به ۱ تا ۲ روز کاهش یافت. طول روز بحرانی در تاریخ‌های کشت نیز متفاوت بود. طول روز بحرانی برای تاریخ کشت ۲۶ اردیبهشت، ۹ و ۲۴ خرداد و ۸ و ۲۳ تیر به ترتیب برابر ۱۴/۲۶، ۱۳/۹۴، ۱۳/۷۷، ۱۳/۵۳ و ۱۳/۰۹ ساعت به‌دست آمد. بر اساس تاریخ کشت اول می‌توان طول روز بحرانی (طول روزی که در آن گیاه از مرحله رشد رویشی به زایشی منتقل می‌شود) را برای هر رقم تعیین نمود، چرا که سویا گیاهی روز کوتاه بوده و در تاریخ کشت اول روزها در بلند شدن هستند و سپس به حداکثر طول روز منطقه می‌رسد و در ادامه روند کاهشی پیدا می‌کند. رقم جی‌کا کم‌ترین حساسیت را به طول روز داشت، چون طول روز بحرانی برای رقم ۰۳۲، تلار و جی‌کا به‌ترتیب برابر ۱۴/۳۱، ۱۴/۲۶ و ۱۴/۲۰ ساعت بود.

با توجه به شکل ۴، طول روز از شروع گلدهی تا مرحله برداشت روند کاهشی را نشان داد، . تاریخ کشت ۲۶ اردیبهشت با ۹۱ روز، دارای بیش‌ترین طول دوره رشد زایشی بود و به‌نظر می‌سد میزان آغازی‌های گل بیش‌تری را تولید کرد. دوره رشد زایشی در تاریخ کشت ۲۳ تیر (۶۸ روز) خیلی کوتاه‌تر از سایر تاریخ‌های کشت بود. طول دوره رشد از شروع گلدهی تا برداشت برای تاریخ‌های کشت ۲۶ اردیبهشت، ۹ و ۲۴ خرداد و ۸ و ۲۳ تیر به‌ترتیب برابر ۹۱، ۸۳، ۷۹، ۷۷ و ۶۸ روز بود.

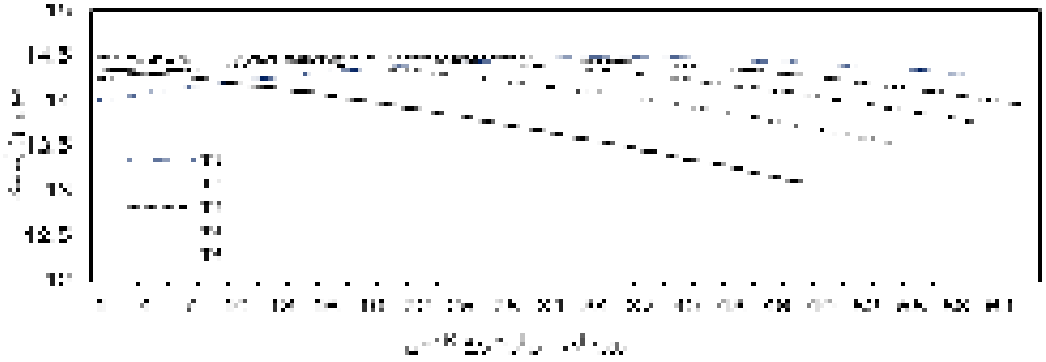


شکل ۴- روند تغییرات طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت از مرحله گلدهی تا برداشت سویا

Anghadi *et al* (2000) نیز مرحله گلدهی از رشد گیاه کلزا را حساس ترین مرحله به درجه حرارت بالا دانست و اظهار داشت، انتخاب تاریخ های کاشت تاخیری به‌واسطه بروز گرماموجب کاهش معنی‌دار عملکرد دانه می‌گردد. با توجه به شکل ۵ مشهود است که در همه تاریخ‌های کشت، به‌جز تاریخ کاشت چهارم و پنجم، طول روز ابتدا در حال بلند شدن بود، سپس به حداکثر رسید و در ادامه روند کاهشی داشت که این امر در رشد رویشی سویا و تجمع ماده خشک بسیار مهم می‌باشد. در تاریخ‌های کشت چهارم و پنجم طول روزها بعد از کاشت همچنان در حال کوتاه شدن بوده و رشد زایشی و شروع گلدهی را تسریع نمود و در نتیجه گیاه با حداقل رشد رویشی و اندام‌های رویشی به گلدهی رفته و ارتفاع گیاه بسیار کوتاه شد. به‌طور کلی با تأخیر در کاشت، ارتفاع نهایی

www.SID.ir

گیاه کاهش و نسبت برگ به ساقه افزایش می‌یابد ولی در تاریخ کشت‌های زودتر این نسبت برابر و حتی گاهی نسبت برگ کمتر از ساقه می‌شود. به‌طور کلی در تاریخ کشت آخر نسبت برگ به ساقه بیش‌تر بود، بنابراین، می‌توان دریافت که در تاریخ-های کشت دیر، سهم بیش‌تری از مواد فتوسنتزی برای تولید برگ مصرف می‌شود. شروع به گلدهی در ارقام در همه تاریخ‌های کشت از یک روند تغییرات پیروی کرد، به این صورت که رقم تلار در همه تاریخ‌های کشت ۱ تا ۳ روز زودتر از رقم ۰۳۲ شروع به گلدهی نمود و سپس جی کا با ۴ تا ۵ روز اختلاف با تلار و ۱ تا ۳ روز هم با ۰۳۲ تفاوت داشت.



شکل ۵- تغییرات طول روز در تاریخ‌های مختلف کاشت از مرحله کاشت تا شروع گلدهی سویا

نتایج جدول تجزیه واریانس نشان داد، طول دوره رشد، طول دوره رویشی، تعداد روز تا پایان گلدهی، طول دوره گلدهی، طول دوره زایشی و طول دوره پر شدن دانه در سطح احتمال یک درصد تحت اثر تاریخ کاشت معنی‌دار شدند (جدول ۳). هم‌چنین صفات طول دوره رشد، طول دوره رویشی و طول دوره گلدهی در سطح احتمال یک درصد و تعداد روز تا پایان گلدهی در سطح احتمال پنج درصد تحت اثر رقم قرار گرفتند. هیچ یک از صفات مورد بررسی تحت اثر متقابل تاریخ کاشت و رقم اختلاف معنی‌داری نشان ندادند (جدول ۳).

جدول ۳- میانگین مربعات صفات فنولوژیک ارقام سویا در تاریخ‌های کاشت در منطقه دشت‌ناز ساری

منابع تغییرات	درجه آزای	طول دوره رشد	طول دوره رویشی	تعداد روز تا پایان گلدهی	طول دوره گلدهی	طول دوره رشد زایشی	طول دوره پرشدن دانه
تکرار	۳	۱/۹۳^{ns}	۰/۵۸^{ns}	۱۵/۷۱^{ns}	۰/۴۷^{ns}	۱/۰۴^{ns}	۷/۰۴^{ns}
تاریخ کاشت (T)	۲	۹۴۴۶/۱۷**	۳۵۳/۶۹**	۹۶۵/۰۷**	۳۰۲/۵۶**	۶۳۱۰/۷۸**	۴۵۸۳/۸۹**
خطا	۶	۱/۴۶	۱/۴۳	۶/۸۴	۱/۰۴	۳/۲۲	۳/۸۶
رقم (C)	۲	۳۱/۵۲**	۲۱/۶۷**	۳۹/۶۵*	۱۷/۲۷**	۱/۰۲^{ns}	۵/۱۲^{ns}
T×C	۴	۲/۴۵^{ns}	۱/۷۹^{ns}	۹/۱۹^{ns}	۰/۶۲^{ns}	۲/۴۸^{ns}	۱/۶۸^{ns}
خطا	۱۸	۳/۸۷	۱/۷۲	۷/۹۵	۱/۷۷	۲/۳۸	۳/۵۴
ضریب تغییرات (درصد)	-	۱/۵۸	۲/۳۵	۳/۵۹	۵/۹۹	۲/۶۳	۴/۱۱

ns، * و ** به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال پنج و یک درصد می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

مقایسه میانگین اثر اصلی تیمارها نشان داد، که با تأخیر در کاشت، طول دوره مؤلفه‌های مورد بررسی کاهش یافت. به طوری‌که حداکثر طول دوره رشد (۱۴۹/۹۲ روز)، طول دوره رویشی (۶۲/۰۸ روز)، تعداد روز تا پایان گلدهی (۸۷/۲۵ روز)، طول دوره گلدهی (۲۸/۱۷ روز)، طول دوره زایشی (۹۰/۸۳ روز) و طول دوره پر شدن دانه (۶۲/۶۷ روز) در تاریخ کاشت ۲۶ اردیبهشت به‌دست آمد. حداقل طول دوره رشد (۸۷/۴۲ روز)، طول دوره رویشی (۴۸/۵۰ روز)، تعداد روز تا پایان گلدهی (۶۴/۵۰ روز)، طول دوره گلدهی (۱۴/۲۵ روز)، طول دوره زایشی (۳۸/۹۲ روز) و طول دوره پر شدن دانه (۲۳/۹۲ روز) در تاریخ کاشت ۲۳ تیر ماه حاصل شد (جدول ۴). هر چه تاریخ کاشت به تأخیر افتاد، دمای مورد نیاز و تشعشعات فعال فتوسنتزی تعیین کننده برای گیاه به اندازه کافی تأمین نگردید. با تأخیر در کاشت، به دلیل کوتاه‌تر شدن طول دوره رشد گیاه، ماده سازی کافی جهت ذخیره در دانه نیز کاهش می‌یابد. رقم ۰۳۲ دارای کمترین طول دوره رشد (۱۲۲/۷۰ روز)، طول دوره رویشی (۵۴/۷۰ روز)، تعداد روز تا پایان گلدهی (۷۷ روز) و طول دوره گلدهی (۲۱/۲۰ روز) بود. هم‌چنین، ارقام تلار و جی‌کا دارای بیش‌ترین طول دوره رویشی (۱۲۵/۱۵ و ۱۲۴/۴۰ روز)، طول دوره رویشی (۵۶/۷۰ و ۵۶/۲۰ روز)، تعداد روز تا پایان گلدهی (۷۹/۷۵ و ۷۸/۹۰ روز) و طول دوره گلدهی (۲۳ و ۲۲/۵۰ روز) بودند که از نظر آماری در یک گروه قرار گرفتند. تاریخ کاشت مناسب منجر به بهره‌برداری حداکثر از فصل زراعی و در نهایت رسیدن به رشد مطلوب و حداکثر عملکرد خواهد شد که برای هر رقم با توجه به فصل و هدف کاشت تعیین می‌شود. Morison & Stewart (2002) نشان داد، ند، که با افزایش میزان تنش گرما در طی گلدهی کلزا، تعداد گل تشکیل شده کاهش یافت.

جدول ۴- مقایسه میانگین صفات فنولوژیک ارقام سویا در تاریخ‌های کاشت در منطقه دشت ناز ساری

تیمارها	طول دوره رشد	طول دوره رشد رویشی	تعداد روز تا پایان گلدهی	طول دوره گلدهی	طول دوره رشد زایشی	طول دوره پرشدن دانه
تاریخ کاشت						
۲۶ اردیبهشت	۱۴۹/۹۲ a	۶۲/۰۸ a	۸۷/۲۵ a	۲۸/۱۷ a	۹۰/۸۳ a	۶۲/۶۷ a
۹ خرداد	۱۴۴/۴۲ b	۵۹/۰۸ b	۸۴/۶۷ b	۲۳/۵۰ b	۸۲/۳۳ b	۵۹/۷۵ b
۲۴ خرداد	۱۳۷/۷۵ c	۵۷/۳۳ c	۸۰/۵۰ c	۲۲/۶۷ c	۸۰/۴۲ c	۵۷/۶۷ c
۸ تیر	۱۰۰/۹۲ d	۵۲/۳۳ d	۷۵/۸۳ d	۲۲/۵۸ d	۴۸/۵۸ d	۲۵/۰۸ d
۲۳ تیر	۸۷/۴۲ e	۴۸/۵۰ e	۶۴/۵۰ e	۱۴/۲۵ e	۳۸/۹۲ e	۲۳/۹۲ e
رقم						
تلار	۱۲۵/۱۵ a	۵۶/۷۰ a	۷۹/۷۵ a	۲۳/۰۰ a	۶۸/۴۵ a	۴۶/۴۰ a
جی‌کا	۱۲۴/۴۰ a	۵۶/۲۰ a	۷۸/۹۰ a	۲۲/۵۰ a	۶۸/۲۰ a	۴۵/۵۵ a
۰۳۲	۱۲۲/۷۰ b	۵۴/۷۰ a	۷۷/۰۰ b	۲۱/۲۰ b	۶۸/۰۰ a	۴۵/۵۰ a

حروف مشترک در هر ستون و برای هر عامل، نشان دهنده عدم وجود اختلاف معنی‌دار در سطح احتمال پنج درصد بر اساس آزمون دانکن می‌باشند.

به‌طور کلی تاریخ کشت‌هایی که قبل از کوتاه شدن طول روز باشد، مطلوب است. چون ارتفاع گیاه مناسب و میزان رشد رویشی کافی و ذخیره مواد غذایی مناسب است. این در شرایطی است که طول دوره گلدهی آن تاریخ کشت یا رقم به دمای بالای تابستان برخورد نکند که در مورد تاریخ کشت اول به‌علت برخورد این دوره با دمای بالا، گل‌های زیادی ریزش کرد، اما برای تاریخ‌های کشت دوم و سوم از

Archive of SID

www.SID.ir

نظر پر شدن دانه و دوره گلدهی مطلوب بود. تاریخ‌های کشت چهارم و پنجم به علت این‌که بعد از کوتاه شدن طول روز انجام می‌پذیرد، بر اثر طول روزهای کوتاه، زمان آغاز گلدهی تسریع و تشدید شده و گیاه به پتانسیل تولید نمی‌رسد.

با تأخیر در تاریخ‌های کاشت، طول دوره رشد، تعداد روز تا گلدهی، طول دوره گلدهی و تعداد روز تا رسیدگی کاهش یافت. به‌جز تاریخ کشت دوم، در سایر موارد، تعداد روز تا گلدهی آن افزایش یافت که این امر به‌دلیل عدم رشد رویشی مناسب بوده است. به‌طور کلی در ارقام سویا در همه تاریخ‌های کشت با کوتاه شدن طول روز، گیاه گلدهی را آغاز کرد. با افزایش تأخیر در تاریخ کشت از نظر تعداد روز، اگرچه تاریخ برداشت به تعویق افتاد که امری طبیعی است، اما از تأخیر تعداد روز کاشت بیش‌تر بود. تاریخ کشت دوم نسبت به تاریخ کشت اول با ۱۱ روز تأخیر، فقط ۵ روز دیرتر رسید ولی تاریخ کشت آخر با ۵۳ روز تأخیر در کشت، رسیدگی ۳۴ روز دیرتر اتفاق افتاد که این امر به دما و طول روز ارتباط دارد. گلدهی ارقام سویا به طول روز واکنش مشابهی نشان داد، و در همه تاریخ‌های کشت، رقم تلار زودتر از ۰۳۲ و جی‌کا دیرتر از همه شروع به گلدهی نمود. در رابطه با نقش تاریخ کشت در سویا، زمانی که طول روزها در حال افزایش است، عامل تعیین کننده زمان شروع گلدهی طول روزهای کوتاه است ولی در تاریخ‌های کشت که طول روزها در حال کاهش است، طول روز عامل تعیین کننده نبوده و میزان رشد رویشی و درجه حرارت تجمع یافته تعیین کننده است. بنابراین می‌توان اظهار داشت، درگیاه سویا فقط طول روزهای کوتاه تعیین کننده زمان شروع گلدهی نبوده و میزان درجه حرارت تجمع یافته، رشد رویشی اولیه و روزهای کوتاه هر سه لازمه تعیین زمان شروع گلدهی است. در تاریخ کشت اول که رشد رویشی و درجه حرارت تجمع یافته مطلوب بود، به‌دلیل کوتاه نبودن طول روزها، زمان آغاز گلدهی تأخیر داشت. در تاریخ‌های کشت دوم و سوم، بعد از کوتاه شدن طول روز، رشد رویشی و درجه حرارت تجمع یافته کافی نبود و به همین دلیل شروع گلدهی با تأخیر انجام شد. در تاریخ‌های کشت چهارم و پنجم از آنجایی‌که دمای محیط افزایش یافت و نیاز دمایی گیاه در مدت کوتاهی تأمین شد، رشد رویشی کافی وجود نداشت و مراحل فنولوژیکی و نموی گیاه سریع‌تر کامل شد.

اگرچه طول دوره گلدهی یک صفت ژنتیکی و وابسته به رقم است ولی تحت تأثیر عوامل محیطی و دوره رشد رویشی قبل از شروع گلدهی نیز قرار می‌گیرد. به‌طور کلی هر چه طول دوره رشد رویشی قبل از گلدهی بیش‌تر باشد، طول دوره گلدهی نیز بیشتر خواهد شد. چرا که آغازی‌های گل بیشتری توانایی تولید و تشکیل دارند. بنابراین، به‌عنوان یک نتیجه مهم، طول روز نقش اساسی در طول دوره گلدهی ندارد و به طول دوره رشد رویشی وابسته است، هرچند دما می‌تواند این دوره را کوتاه یا طولانی کند. طول روز و دما در تعیین تعداد آغازه‌های گل نقشی ندارد، چون در تاریخ‌های کشت تأخیری علی رغم مطلوب بودن دما و طول روز، ارقام سویا طول دوره گلدهی کوتاهی داشتند که دلیل آن نبود آغازی‌های گل برای ادامه گلدهی است. به‌عنوان یک نتیجه کلی می‌توان بیان کرد که با تأخیر در تاریخ کاشت، طول دوره رشد زایشی بیشتر از دوره رشد رویشی کاهش می‌یابد و تعداد آغازه‌های کمتر ایجاد می‌گردد. نتایج تحقیقی نشان داد، که وقتی دوره رشد رویشی مطلوب بین مراحل جوانه‌زنی و گلدهی (در سویا حدود ۴۵ تا ۶۰ روز می‌باشد) کوتاه شود، اثر آن معمولاً به‌صورت کاهش طول غلاف و عملکرد دانه بروز می‌کند (Purcell *et al.*, 2002). تولید بیشتر ماده خشک در تاریخ کشت زود به دلیل طولانی بودن دوره رشد رویشی و زایشی می‌باشد (Ranjbar, 2007).

Archive of SID

www.SID.ir

Pederson (2004) بیان داشت، تاریخ کاشت زودتر سبب افزایش تعداد بذر، تعداد غلاف و شاخص برداشت می‌شود. زینعلی و همکاران (۱۳۸۲) در بررسی اثر تاریخ‌های کشت بر مراحل رشدی سویا دریافتند، تاریخ کشت به موقع سویا به طور معنی‌داری بر تعداد غلاف در بوته، وزن هزار دانه، ارتفاع بوته و نهایتاً عملکرد دانه تأثیر مثبت گذاشته و تأخیر در کاشت سبب کاهش عملکرد دانه شد. در مطالعه‌ای با بررسی اثر تاریخ‌های کاشت در دو رقم گیاه سویا مشاهده گردید، تأخیر در کاشت، اثرات زیادی بر مراحل رشد و نموی گیاه گذاشت. هم‌چنین، اجزای عملکرد دانه، ارتفاع گیاه، تجمع ماده خشک و سرعت رشد بوته و شاخص برداشت بر اثر تأخیر درکاشت روند نزولی پیدا کرد (رئیسی، ۱۳۸۰).

سپاس‌گزاری: از دانشگاه آزاد اسلامی واحد جویبار که تأمین کننده بودجه و امکانات این طرح پژوهشی بودند و در انجام تحقیق کمک کردند سپاس‌گزاری می‌شود.

منابع

خادم‌حمزه، ح. ر.، م. کریمی، ع. رضایی، و ا. احمدی. ۱۳۸۳. اثر تراکم و تاریخ کاشت بر صفات زراعی، عملکرد دانه و اجزاء عملکرد سویا. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۵ شماره ۲: ص ۳۶۷-۳۵۷.

خواجه‌پور، م. ر. ۱۳۷۷. نقش طول روز و دما در انتخاب تاریخ کاشت محصولات زراعی. مقالات کلیدی پنجمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات. کرج. ص ۳۵ تا ۵۳.

خواجه‌پور، م. ر. ۱۳۸۸. اصول و مبانی زراعت. انتشارات دانشگاه صنعتی اصفهان. ۶۳۱ ص.

رزمی، ن. ۱۳۸۹. اثر تاریخ کاشت و تراکم بوته بر برخی خصوصیات زراعی، عملکرد دانه و اجزای آن در ارقام سویا در منطقه دامغان. مجله به زراعی نهال و بذر. ۲۶ (۴): ۴۱۸-۴۰۳.

رئیسی، س. ۱۳۸۰. بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر نمو و اجرای عملکرد دو رقم سویا با تیپ‌های مختلف رشد. پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان. ۹۵ ص.

زینعلی، ا.، ف. اکرم قادری، ح. کثیری و ا. سلطانی. ۱۳۸۲. تأثیر تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه سه رقم سویا در گرگان. پژوهش‌های زراعی ایران. ۱ (۱): ۹۲-۸۱.

صلاحی، ف.، ن. لطیفی و م. امجدیان. ۱۳۸۶. اثرات تاریخ کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد سویا رقم ویلیامز در منطقه گرگان. فصلنامه علوم کشاورزی و منابع طبیعی. ۱۴ (۵۷): ۸۲-۷۵.

طالشی، ک.، د. مظاهری، و م. نشایی‌مقدم. ۱۳۸۱. اثر تاریخ‌های مختلف کاشت ارقام سویا بر عملکرد و اجزای عملکرد آن‌ها در کشت دوم در استان مازندران. هفتمین کنگره زراعت و اصلاح نباتات ایران. ۲۱۴ ص.

فاطمی‌نقده، س.ح.، و ع. سروش‌زاده. ۱۳۸۰. بررسی اثرات تاریخ کاشت و محلول‌پاشی نیتروژن و بور در مراحل زایشی، روی عملکرد و اجزای عملکرد سویا. هفتمین کنگره علوم زراعت و اصلاح نباتات. ایران. ۲۳۳ ص.

Archive of SID

www.SID.ir

فرهنگ‌آسا، ک.، ع. ا. سیادت، و غ. قدرتی. ۱۳۸۹. بررسی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام زودرس سویا در شرایط دزفول. مجله علمی پژوهشی فیزیولوژی گیاهان زراعی. ۲ (۱)۱: ۱۲۷-۱۱۱.

کوچکی، ع.، ک. کبیری، و ج. فرزانه. ۱۳۷۰. مقایسه ارقام سویا در شرایط آب و هوایی مشهد. مجله علوم و صنایع کشاورزی. ۵ (۱): ۱۰۰ - ۹۱.

مبلغی، م.، م. سام‌دلیری، س. دستان، ا.ع. موسوی، و ص.ع. رسولی. ۱۳۹۰. ارزیابی اثر تاریخ‌های مختلف کاشت بر ویژگی‌های کمی و کیفی و عملکرد دانه ارقام کلزای بهاره در غرب مازندران. فصلنامه علمی پژوهشی یافته‌های نوین کشاورزی. ۵ (۳): ۲۷۳-۲۵۹.

هاشمی‌جزی، م. ۱۳۸۰. تأثیر تاریخ کاشت بر مراحل رشد و نمو و برخی ویژگی‌های زراعی و فیزیولوژیکی پنج رقم سویا در کشت دوم. مجله علوم زراعی ایران. ۳ (۴): ۵۹-۴۹.

Angadi, S.V., H.W. Cutforth, P.R. Miller, B.G. McConkey, M.H. Entz, S.A. Brant, and K.M. Response of three *Brassica* species to high temperature stress during reproductive growth. Can. J. Plant Sci. 80: 693-701.

Bastidas, A.M., T.D. Setiyono, A. Dobermann, K.G. Cassman, R.W. Elmore, G.L. Greaf, and J.E. Specht. 2008. Soybean sowing date: The vegetative, reproductive and agronomic impacts. Crop Science. 48: 727-740.

Burris, J.S., T. Edqe, and A.H. Wahab. 2006**.** Effects on seed size on seedling performance in soybean. Y: II. Seedling growth and photosynthesis and field performance crop sci. 13: 207-210.

Morison, M.J. and D.W. Stewart. 2002**.** Heat stress during flowering in summer *Brassica*. Crop Sci. 42: 797-803.

Pedersen, P. 2004. Response of soybean yield component to management system and planting date. Agronomy Journal. 96: 1372-1381.

Perez, G.H. 2007. Winter and summer soybean growth in southern Cali Ronnie. Agronomy Journal.62: 118- 120.

Purcell,L.C., A.B. Rosalind, D.J. Reaper, and E.D. Vories. 2002. Radiation use efficiency and biomass production in soybean at different plant population densities. Crop Science. 42:172-177.

Ranjbar, G.A. 2007. Comparison of nodal distribution of soybean cultivars yields components in different planting dates. Pakistan J. of Biological Sci. 10(14): 2277-2285.

Rao, M.S.S., and N.J. Mendham. 1991**.** Comparison of chinoli (*Brassica campestris* subsp. *Oleifere* * subsp. *Chinensis*), and *B. napus* oilseed rape using different growth regolators, plant population, densities and irrigation treatments. J. Agric. Sci. Camb. 117: 117-187.

Stewart, D.W., E.R. Cober, and R.L. Bernard. 2003. Modeling genetic effects on the photo thermal response of soybean phenological development. Agronomy Journal .95: 65-70.

Zamankhan, A., M.Akhtar, R. Ahmad, N. Ahmad, and P. Shah. 2001. Planting date and plant density effects on protein and oil contents of soybean varieties under the environmental condition of Peshawar. Pakistan Biological Sciences.1(3):126-128.

Zhang, L.X., R. Wang, and J.D. Hesket. 2001. Effects of photoperiod on growth and development of soybean floral bud in different maturity. Agronomy Journal. 93: 944-948.

Archive of SID

www.SID.ir